

LASER BEAM MACHINING EQUIPMENT

Publication number: JP8150490

Publication date: 1996-06-11

Inventor: MURANO KENICHI

Applicant: SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES

Classification:

- International: B23K26/00; B23K26/04; B23K26/00; B23K26/04;
(IPC1-7): B23K26/04; B23K26/00

- european:

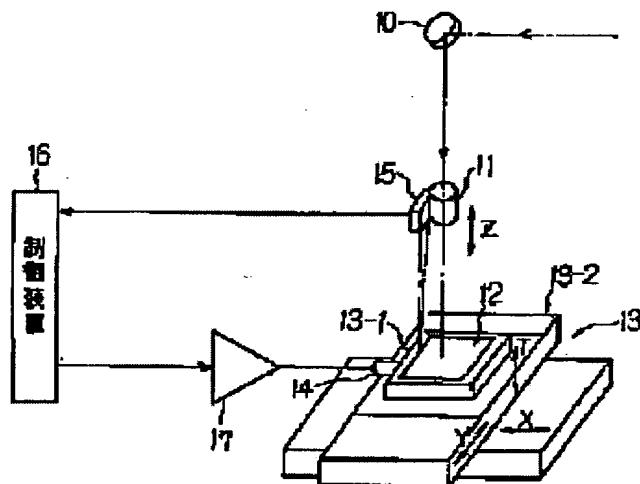
Application number: JP19940294198 19941129

Priority number(s): JP19940294198 19941129

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8150490

PURPOSE: To provide a laser beam machining equipment where the variation of contraction ratio caused on the variation of thickness or the camber is not generated and the high quality fine machining can be always executed. CONSTITUTION: This equipment is provided with a table 13-1 being able to move up and down as the table to be mounted with a work 12 and a driving part to drive the table 13-1 at the same time, A laser beam displacement gage 15 to detect the distance to the work 12 is installed on a laser beam irradiating part. A controller 16 to definitely keep the distance between a working lens 11 and the work 12 by responding to the detecting signal from the laser beam displacement gage 15 and controlling the driving part is provided.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

2 / 4

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-150490

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.⁶B 23 K 26/04
26/00

識別記号

府内整理番号

C
M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全3頁)

(21)出願番号

特願平6-294198

(22)出願日

平成6年(1994)11月29日

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

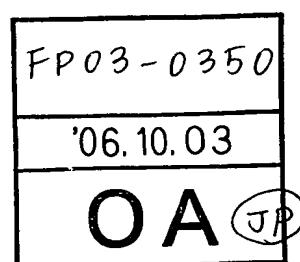
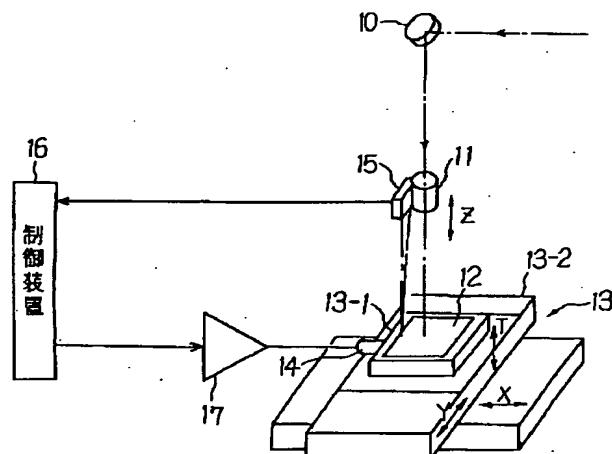
(72)発明者 村野 賢一

神奈川県平塚市久領堤1-15 住友重機械
工業株式会社レーザ事業センター内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】 レーザ加工装置

(57)【要約】

【目的】 ワークの厚さの変化や反りによる縮小率Mの
変化が生じないようにして常に高品質の微細加工を行う
ことのできるレーザ加工装置を提供すること。【構成】 ワーク12を搭載するテーブルとして上下動
可能なテーブル13-1を備えると共に、該テーブルを
駆動する駆動部を備える。レーザ照射部には前記ワーク
までの距離を検出するレーザ変位計15を設ける。該レ
ーザ変位計からの検出信号に応答して前記駆動部を制御
して加工レンズ11と前記ワークとの間の距離を一定に
維持する制御装置16を備えた。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ発振装置からのレーザをレーザ照射部に設けられた加工レンズを通してワークに照射することにより加工を行うレーザ加工装置において、前記ワークを搭載するテーブルとして上下動可能なテーブルを備えると共に、該テーブルを駆動する駆動部を備え、前記レーザ照射部には前記ワークまでの距離を検出する距離センサを設け、該距離センサからの検出信号に応答して前記駆動部を制御して前記加工レンズと前記ワークとの間の距離を一定に維持する制御装置を備えたことを特徴とするレーザ加工装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のレーザ加工装置において、前記レーザ発振装置としてエキシマレーザ発振装置を用いることを特徴とするレーザ加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザ加工装置に関し、特に被加工物としてのワークの厚さ変化や反り等の影響を受けずに微細加工を行うことができるようとしたレーザ加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザ加工装置の一例として、例えばエキシマレーザを用いてパターンを転写加工する場合について図 2 を参照して説明する。図 2 では、図示しないエキシマレーザ発振装置からのレーザをマスク 21 を通し、更に加工レンズ 22 を通してワーク 23 上にマスク 21 のパターンを転写する例を模式的に示している。

【0003】 このようなエキシマレーザ発振装置を用いてワークにパターンを転写する際、ワーク 23 に厚さの変化や反りがあると、加工レンズ 22 とワーク 23 の加工部との間の距離が変化する。このような距離の変化があると、焦点がずれて縮小率 M が変化することにより高品質な微細加工が困難となる。このような問題点は、どのようなレーザ発振装置を用いたレーザ加工装置にも共通しているが、特にエキシマレーザを用いたパターンの転写加工において加工精度の低下が顕著である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 そこで、従来のレーザ加工装置では、ワーク毎に厚さや反りを計測したり、多数のワークを加工ブロック別に分けて任意に抽出した加工ブロックについて厚さや反りを計測し、この計測値をもとに加工レンズの位置を手動あるいは自動にて調整することにより、ワークと加工レンズとの間の距離を一定に維持していた。厚さや反りを検出する一例としては、ハイドロセンサーを組み合わせた YAG レーザ加工装置が知られている。このハイドロセンサーはレーザ照射部の先端に設けられるが、うず電流検出方式によるものであり、金属以外のワーク加工には適用できない。これに対し、エキシマレーザ加工装置は、金属以外の樹脂等を対象とする場合が多い。

【0005】 また、加工レンズの位置を調整した場合には、後述する理由によりワークの位置も合わせて調整する必要があり、調整のための制御動作が難しくなる。

【0006】 そこで、本発明の課題は、ワークの厚さの変化や反りによる縮小率 M の変化が生じないようにして常に高品質の微細加工を行うことのできるレーザ加工装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、レーザ発振装置からのレーザをレーザ照射部に設けられた加工レンズを通してワークに照射することにより加工を行うレーザ加工装置において、前記ワークを搭載するテーブルとして上下動可能なテーブルを備えると共に、該テーブルを駆動する駆動部を備え、前記レーザ照射部には前記ワークまでの距離を検出する距離センサを設け、該距離センサからの検出信号に応答して前記駆動部を制御して前記加工レンズと前記ワークとの間の距離を一定に維持する制御装置を備えたことを特徴とする。

【0008】

【実施例】 図 2 に加えて、図 1 をも参照して本発明の一実施例によるレーザ加工装置について説明する。図 1 において、図示しないレーザ発振装置からのレーザ光はミラー 10 で反射され、加工レンズ 11 を通してワーク 12 に照射される。なお、この例でも、図 2 に示したようなマスクによるパターン転写を想定しているが、マスクは図示を省略している。ワーク 12 は、テーブル 13 に載置されている。テーブル 13 は、上下 (Z 軸方向) 動可能な上下移動テーブル 13-1 と X 軸方向及び Y 軸方向に移動可能な X-Y 移動テーブル 13-2 とからなる。上下移動テーブル 13-1、X-Y 移動テーブル 13-2 はそれぞれ、独立した駆動部で駆動されるが、ここでは上下移動テーブル 13-1 のためのアクチュエータ 14 のみを図示している。

【0009】 加工レンズ 11 は図示しないレーザ照射部に内蔵されているが、このレーザ照射部にはレーザ変位計 15 が設けられている。レーザ変位計 15 は、レーザ照射部が移動する場合には加工レンズ 11 と一緒に移動する。レーザ変位計 15 は、ワーク 12 までの距離を検出するものであり、この検出信号は制御装置 16 に送られてワーク 12 の厚さ変化や反りによる距離の変化量が算出される。言い換えれば、制御装置 16 は、加工レンズ 11 をワーク 12 との間の距離、すなわち縮小率 M を一定にするために必要な上下移動テーブル 13-1 の駆動量を算出し、これをドライバ 17 を介してアクチュエータ 14 を制御する。

【0010】 図 2 において、マスクイメージング法によるレーザ加工を行う場合、以下に示される縮小率 M と焦点距離 f に関する式が成立しなければ高品質な微細加工を行うことはできない。

$$\text{縮小率 } M = a / b \quad \text{(式 1)}$$

$$\text{焦点距離 } 1/f = (1/a) + (1/b) \quad \text{(式 2)}$$

但し、 a はマスク 21 と加工レンズ 22 との間の距離、 b は加工レンズ 22 とワーク 23 との間の距離である。

【0012】ここで焦点距離 f とマスク 21 の位置は固定であるので、ワーク 23 の厚さ変化や反りにより距離 b が変化した場合、縮小率 M を一定にするためには、ワーク 23 の載っているテーブルを上下させて距離 b を一定にしなければならない。仮りに、加工レンズ 22 を変位させて縮小率 M を一定にした場合には、上記式 (2) が成立しなくなってしまう。

【0013】以上のような観点から、本発明は加工レンズ 11 を変位させるのではなく、上下移動テーブル 13-1 によりワーク 12 を上下方向に変位させるようにしている。すなわち、ワーク 12 の厚さ変化や反りにより加工レンズ 11 とワーク 12 との間の距離が変化してもこの変化量は制御装置 16 で算出され、制御装置 16 はこの変化量を補正するように上下移動テーブル 13-1 を移動させる。このような制御により縮小率 M は常に一定に維持され、ワーク 12 に対して均一な微細加工を行うことができる。これにより、ワーク 12 に対して数 μm 以下の微細加工を行う場合でもワーク 12 に反り等があっても均一な微細加工が可能となる。

【0014】本発明は特に、エキシマレーザによるレーザ加工装置に適しているが、その他のレーザ加工装置全般に適用され得ることは言うまでもない。また、レーザ

$$\text{縮小率 } M = a / b \quad \text{(式 1)}$$

$$\text{焦点距離 } 1/f = (1/a) + (1/b) \quad \text{(式 2)}$$

変位計 15 は、金属のみを対象とする場合にはうず電流方式の変位計で代用されても良いし、その他の接触式変位計等を用いることもできる。

【0015】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によればワークに厚さ変化や反り等があっても作業員による調整作業を必要とせずに、全自动で均一な微細加工を行うことができ、生産性の大幅な向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるレーザ加工装置の要部の概略構成を示す図である。

【図2】マスクイメージング法によるパターン転写を説明するための概略図である。

【符号の説明】

10 ミラー

11, 22 加工レンズ

12, 23 ワーク

13 テーブル

13-1 上下移動テーブル

13-2 X-Y移動テーブル

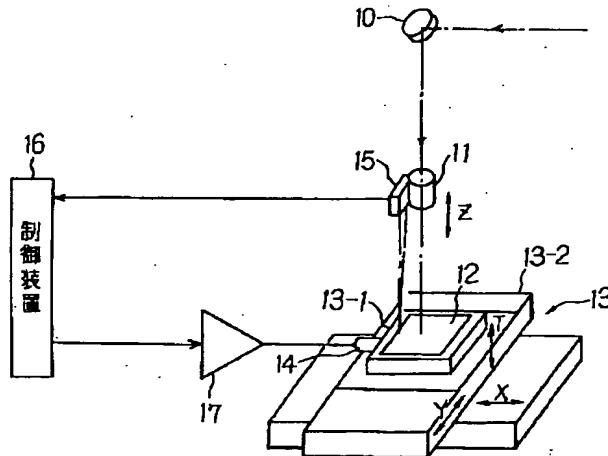
14 アクチュエータ

15 レーザ変位計

17 ドライバ

21 マスク

【図1】



【図2】

